

GIOVANNI ALIOTTA

Biodiversità e sostenibilità

Natura e cultura



la Valle del Tempo

ALIOTTA, Giovanni
Biodiversità e sostenibilità
Natura e cultura

Collana: Ambiente e sviluppo sostenibile, 1

pp. 72; f.to 14,5x21,5
ISBN 979-12-80730-03-9
Napoli 2021; © la Valle del Tempo

Iva assolta dall'Editore

Indice

<i>Presentazione</i> a cura di A. Pollio	7
<i>Prefazione</i>	9
1. Biodiversità e sviluppo sostenibile	
Conservazione <i>in situ</i> ed <i>ex situ</i>	13
Sostenibilità sociale: salvaguardia dei valori etici	14
Sostenibilità economica: salvaguardia del capitale economico	15
Sostenibilità ambientale: salvaguardia del capitale naturale	15
I limiti dello sviluppo agro-industriale in Campania	18
2. Considerazioni etiche sulla biodiversità	
L'importanza biologica della diversità	21
Piano Italiano sulla Biodiversità	22
Educazione ambientale	22
Interventi sul sistema scolastico	23
Centri per la biodiversità	24
Formazione professionale	24
Biotecnologie e sicurezza	25
3. Impariamo a conoscere le piante: la vita di tutti dipende da esse	
Le piante e l'energia	27
Le alghe	28
Il mare, la luce, la vita	28
Le catene alimentari	31
La distribuzione della vita nel mare	31
La Macchia mediterranea	31
Particolarità delle piante della Macchia mediterranea	32

Come è fatta una pianta	33
La foglia	34
Quando gli alberi perdono le foglie	37
Il fiore	38
Infiorescenze	39
Ciclo vitale di una pianta a seme	40
Riproduzione vegetativa	42
Il ruolo degli orti botanici	43
L'orto botanico di Napoli	47
Erbario	50
Raccolta dei campioni	51
Determinazione	52
Essiccazione	52

4. La nascita dell'agricoltura e delle prime biotecnologie

Origini dell'agricoltura	56
Le conseguenze della nascita dell'agricoltura	59
L'aumento demografico	60
La domesticazione delle specie selvatiche	61
La rivoluzione verde	64
Ricerca di nuove strategie	64
<i>Bibliografia</i>	67



Presentazione

Sono particolarmente lieto di presentare questo volume, che raccoglie alcuni scritti del professor Giovanni Aliotta, per due motivi: uno di carattere generale, l'altro, invece, assolutamente personale.

Per quanto riguarda l'aspetto generale, ritengo che questo volume rappresenti in questo momento una lettura da consigliare a tutti. I cambiamenti globali, il *green deal* e la transizione energetica saranno argomenti di importanza decisiva nei prossimi anni e tutti dovremmo cercare di migliorare le nostre conoscenze su queste tematiche. La disponibilità di una mole di informazioni quasi illimitata, cui ognuno di noi può attingere dalle reti telematiche, finisce con il rappresentare un deterrente: fonti autorevoli e affermazioni prive di qualunque fondamento sono affiancate e si presentano a chi voglia saperne di più spesso senza alcun filtro. La lettura di un agile volume come questo costituisce un ideale antidoto a questa informazione debordante. Il professore Aliotta ha lavorato lungamente sugli argomenti che ci presenta e offre al lettore un parere equilibrato e scientificamente ineccepibile su argomenti quali la biodiversità e la sostenibilità (ne parliamo spesso e la definizione spesso ci sfugge), passando poi a considerare anche le problematiche etiche sollevate dalle emergenti biotecnologie.

Un punto che non può non stare a cuore ad un botanico di lungo corso come il professor Aliotta è quello di sottolineare la centralità delle piante per la vita sul nostro pianeta e la necessità di conoscere un po' delle caratteristiche spesso sorprendenti di questo gruppo di esseri viventi. La lettura del capitolo dedicato a questo tema ci introduce ad un mondo per molti versi troppo poco conosciuto, permettendoci di apprezzare la varietà di aspetti che fanno parte del bagaglio culturale di un appassionato della botanica. Contrariamente a quanto succede in altre nazioni europee, in cui una diffusa sensibilità e conoscenza verso il mondo naturale, e in particolare nei confronti delle piante, rappresentano un dato di fatto incontrovertibile, l'esigenza di un'al-fabetizzazione naturalistica è ancora molto sentita in Italia e sono

proprio letture di libri come questo, che possono favorire un passo avanti in tal senso. Altrettanto utili e stimolanti sono le riflessioni sul complesso rapporto tra Natura ed Agricoltura, affrontato nel capitolo conclusivo, spesso affrettatamente considerate quasi sinonimi. Come Giovanni Aliotta ci spiega con chiarezza, le tecniche agricole sono state il frutto di innovazioni tecnologiche non meno rilevanti di quelle che caratterizzano i nostri giorni, provocando un radicale cambiamento degli stili di vita. Lo sviluppo demografico e la nascita dei primi insediamenti umani di un certo rilievo sono indissolubilmente legati a quella prima “rivoluzione verde”. La lettura di questo libro non potrà che suscitare interesse e stimolare nuove domande, ma al tempo stesso costituirà un primo porto sicuro per non naufragare in un mare di approssimazioni.

Mi si consenta ora di inserire un aspetto personale (il secondo motivo cui accennavo precedentemente) in questa presentazione. Molto tempo fa ero uno studente del primo anno del corso di biologia all’Università di Napoli, oggi “Federico II”, e devo al professore Aliotta l’insorgere del mio interesse verso la botanica, che poi non mi ha più abbandonato. Ho compiuto i primi passi nel mondo della ricerca sotto la guida di Giovanni Aliotta e ho poi continuato a lavorare con lui per lunghi anni, si può dire ininterrottamente fino ad oggi. È quindi con profonda gratitudine che affido la lettura di questo libro ad un pubblico che spero sia molto vasto, e, soprattutto, desideroso di ampliare le proprie conoscenze del mondo vegetale.

Antonino Pollio
Società dei Naturalisti in Napoli

Prefazione

Il processo di specializzazione, tipico di ogni scienza moderna, è particolarmente avvertito in botanica, perché è una materia molto vasta ed affronta lo studio delle piante in tutti i loro aspetti, come la morfologia, la fisiologia, la sistematica, la genetica e l'ecologia. Ciò costituisce una difficoltà didattica, perché agli studenti generalmente mancano le nozioni preliminari per affrontarne la lettura.

L'auspicio è che le letture proposte possano coinvolgere ed appassionare il lettore, portandolo a coglierne il più bel fior.

Desidero ringraziare mia moglie Marisa per aver conservato il sorriso davanti al crescente “disordine librario”.

Napoli, 2021

Giovanni Aliotta

*In memoria di mio figlio
Antonio (1974-2020)*

1

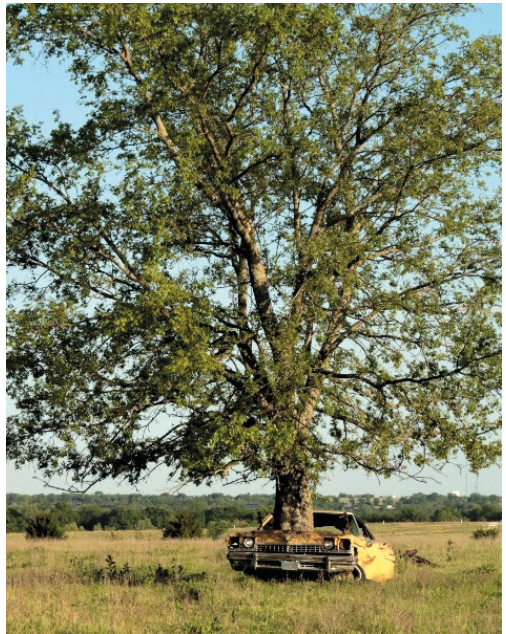
Biodiversità e sviluppo sostenibile

Il progresso scientifico e tecnologico degli ultimi decenni ha avuto un influsso positivo sul nostro modo di vivere, ma ha anche dilatato i nostri bisogni, inducendoci a considerare l'ambiente come se questo fosse capace di adattarsi alle nostre esigenze e non viceversa. Da qui le catastrofi ecologiche provocate dall'uomo.

Nel 1992, a Rio de Janeiro, la Commissione Mondiale delle Nazioni Unite per lo Sviluppo e l'Ambiente ha indicato due possibili rimedi al dissesto ecologico: la salvaguardia della biodiversità e lo sviluppo eco-compatibile. Secondo la Convenzione di Rio, sottoscritta da 150 Paesi, i termini biodiversità ed eco-compatibilità indicano rispettivamente: la varietà di forme di vita in tutte le sue manifestazioni ed un uso sostenibile delle risorse biologiche, che assicuri un miglioramento della qualità della vita nei limiti consentiti dall'ambiente (Frankel, Brown, Burdon, 1998).

La definizione di biodiversità formulata a Rio sintetizza in modo efficace un processo molto complesso, ma non fornisce indicazioni sulla sua valutazione, che risulta molto difficile.

La biodiversità è la sorgente dell'evoluzione ed è l'essenza stessa degli ecosi-



Esempio di “adattamento vegetale” alle nostre esigenze. Un albero cresce in una macchina abbandonata, in un campo in Oklahoma

stemi, per cui la sua misura sta (o dovrebbe stare) alla base della pianificazione della gestione del territorio.

In un dato ambiente la biodiversità può essere valutata in base a tre criteri: ecologico, genetico e tassonomico (tabella 1). Attualmente, gli ecologi ritengono che il numero delle specie presenti in un dato ambiente sia un'unità di misura attendibile della sua biodiversità.

Tab. 1 - Gli elementi della biodiversità (4)

DIVERSITÀ		
ECOLOGICA	GENETICA	TASSONOMICA
		Regni
		Phyla
Biomi		Classi
Bioregioni		Ordini
Paesaggi		Famiglie
Ecosistemi		Generi
Habitat		Specie
Nicchie		Sottospecie
Popolazioni	Popolazioni	Popolazioni
	Individui	Individui
	Cromosomi	
	Geni	
	Nucleotidi	

Sebbene ancora si discuta se, in una data area, le specie rare e comuni, oppure quelle autoctone ed introdotte, abbiano la stessa importanza, i tassonomi hanno mostrato che esiste una sufficiente correlazione tra il numero di specie presenti in un habitat e la sua biodiversità complessiva (Cristofolini, 1998). La tabella 2 mostra la stima della biodiversità sul nostro pianeta.

Tab. 2 - Tipi di organismi descritti e stimati sulla Terra (11)

	Specie descritte (x 1000)	Specie stimate (Wx 1000)
Virus	4	400
Batteri	5	1000
Funghi	72	1500
Alghe	40	400
Piante	270	320
Molluschi	70	200
Nematodi	25	400
Artropodi	1065	9000
Cordati	45	50

Prendendo in esame il mondo vegetale, l'urgenza della conservazione è motivata dalle seguenti considerazioni:

- 60.000 specie vegetali sono minacciate di estinzione;
- l'uomo dipende, per il 90% del fabbisogno alimentare, solo da 20 specie vegetali, la cui diversità genetica sta subendo un forte declino;
- molte specie, come quelle che forniscono legni pregiati e sostanze medicinali, vengono prelevate dagli ambienti naturali a un ritmo non sostenibile;
- non è stato ancora esaminato il potenziale interesse agro-industriale di molte piante spontanee (Frankel, Brown, Burdon, 1998; Gaston, Spicer, 1998; Heywood, 1995)

Conservazione in situ ed ex situ

La conservazione *in situ* prevede la tutela delle piante nel loro habitat naturale. Lo scopo è di consentire una continua evoluzione di una specie all'interno della comunità di cui fa parte e nell'ambiente a cui è adattata. Sebbene in molti paesi siano in aumento i Parchi e le Riserve naturali, il problema resta insoluto nella fascia equatoriale avente maggiore biodiversità.

La conservazione *ex situ* tutela gli organismi al di fuori del loro habitat naturale in strutture che richiedono elevata professionalità: Orti botanici, banche genetiche di campo o in forma di semi, pollini, propaguli vegetativi, colture di tessuti e cellule. Lo scopo è quello di assicurare una custodia protettiva immediata, ma presenta costi e svantaggi. Si pensi al mantenimento dei vari tipi di colture in campo ed *in vitro*, oppure ai semi che con la criopreservazione perdono il loro potere germinativo. Il limite maggiore è costituito dal coordinamento e dal fatto che i due tipi di conservazione non sono ancora considerati come approcci complementari e sinergici (Frankel, Brown, Burdon, 1998).

**Tab. 3 - Istituzioni Internazionali
per la conservazione della biodiversità vegetale**

Vavilov Institute of Plant Industry, Pietroburgo, Russia

FAO – International Board for Plant Genetic Resource, Roma, Italia

Istituto per il Germoplasma, CNR, Bari, Italia

Izmir Center, Turchia

National Seed Storage Laboratory, Fort Collins, Colorado, USA

Botanic Gardens Conservation International, Gran Bretagna

Per quanto concerne la diversità genetica delle piante coltivate, più che la loro classificazione formale, occorre focalizzare l'attenzione sulle varietà primitive (Landraces); su quelle coltivate di recente (Cultivar) e sulle specie spontanee affini a quelle coltivate (Altieri, Anderson, Prescott-Allen, 1994). Paradossalmente, in molti paesi (compreso il nostro!) non esiste una flora economica, nonostante le piante siano i più importanti produttori naturali di cibo, legno, fibre, oli e sostanze medicinali (Altieri, Anderson, Prescott-Allen, 1994).

Alla salvaguardia della biodiversità è intimamente associato lo sviluppo eco-compatibile, la cui maggiore difficoltà è quella di integrare tre aspetti: sociale, economico e ambientale. Tale integrazione ha suscitato vivaci dibattiti e discussioni tra economisti e scienziati. Purtroppo il dibattito tra questi specialisti ha scarsa eco, dal momento che la nostra società permette e giustifica una diffusa incompetenza scientifica nella formazione culturale, nonostante la scienza sia di fondamentale importanza nel complesso mondo moderno (Goodland, 1995).

Sostenibilità sociale: salvaguardia dei valori etici

Lo sviluppo sostenibile prevede il soddisfacimento dei “bisogni essenziali” dell'umanità, il problema è allora individuare tali bisogni. È difatti impossibile pensare allo sviluppo sostenibile se, prima, non si recupera il senso della distinzione fra ciò che è essenziale e ciò che è superfluo, fra bisogni ed aspirazioni. Quest'ultime possono essere illimitate, mentre i veri bisogni per la vita dell'uomo hanno precisi limiti. Porre dei limiti allo sviluppo indiscriminato è anche il suggerimento di alcuni ricercatori del Massachusetts Institute of Technology. In tutti i sistemi sociali da loro esaminati, molte delle tensioni politiche ed economiche che oggi si manifestano possono essere fatte risalire all'impatto dello sviluppo produttivo su un ambiente naturale di dimensioni limitate. Inoltre, la povertà è in aumento in tutto il mondo nonostante la crescita economica. La riduzione della povertà, obiettivo primario dello sviluppo sostenibile, può essere conseguita migliorando la qualità della vita, con una più giusta distribuzione della ricchezza, con la stabilità demografica, piuttosto che con la crescita dei consumi.

È indispensabile che le Istituzioni civili e religiose tutelino i valori durevoli: tolleranza, libertà, onestà, solidarietà, pluralismo etc. Migliorare la qualità della vita vuol dire più tempo libero, più occasioni di meditazione, di ricerca, di studio. Vuol dire scoprire che non è tanto

l'oggetto di lusso che dà sale e sapore alla vita, quanto piuttosto la libera espressione della creatività spontanea che è latente in ciascuno di noi (Goodland, 1995).

Sostenibilità economica: salvaguardia del capitale economico

Il concetto di sostenibilità economica era già presente nel pensiero economico classico (1750-1870). Thomas Malthus nel “*Saggio sui Principi della Popolazione*” affermava che la popolazione umana aumentava così rapidamente che ben presto le riserve alimentari non sarebbero state più sufficienti. John Mill sottolineò che per preservare il benessere dell’umanità si doveva proteggere l’ambiente (Natura) dallo sfruttamento indiscriminato. Oggi sia Mill che Malthus non godono della stima degli economisti, che sono più propensi a seguire l’ottimismo tecnologico di David Ricardo, un altro economista classico. Ricardo riteneva che il progresso scientifico avrebbe ritardato il momento in cui le risorse necessarie alla popolazione fossero superiori a quelle disponibili in natura.

Attualmente, la maggior parte degli economisti valuta l’ambiente solo come fonte di consumo per l’uomo e di utilità per promuovere la crescita economica. Due aspetti chiave del pensiero economico sono la sostituzione ed il consumo.

Se un dato bene o servizio non sarà più disponibile in futuro, gli economisti ritengono che l’ingegno umano sarà capace di fornire un sostituto adeguato. Il benessere è correlato in modo positivo alla capacità di consumo. Recentemente, alcuni economisti come Haavelmo, Hansen, Tinbergen ed Huetting, insigniti del premio Nobel, hanno ripudiato la crescita economica dipendente dalla quantità di materiale in trasformazione e dal suo consumo, in favore dello sviluppo sostenibile, che implica una crescita economica inferiore ma più attenzione alla salvaguardia degli ecosistemi. “Gli economisti dissidenti” hanno rivolto un pressante appello agli scienziati, certamente poco consultati nelle scelte politiche, a divulgare le loro conoscenze (Clark, 1995).

Sostenibilità ambientale: salvaguardia del capitale naturale

La tutela del capitale naturale costituito da acqua, aria, suolo e biodiversità è diventata il punto di maggiore costrizione per il pro-

gresso dell'umanità. Condizione indispensabile per la sostenibilità ambientale è che l'utilizzo delle risorse rinnovabili non superi la loro capacità rigenerativa e che i rifiuti dei processi produttivi siano nei limiti delle capacità assimilative di un dato habitat. Ad esempio, l'aumento della temperatura su scala mondiale per l'effetto serra è dovuto all'immissione annuale nell'atmosfera da parte dell'uomo, di 6.2–9.7 miliardi di tonnellate di anidride carbonica, di queste solo 4 sono riassorbite dagli oceani e dalla vegetazione terrestre per effettuare la fotosintesi. Possibile rimedio: riforestare un'area grande quanto l'Europa!

Analizziamo, con il botanico Sandro Pignatti, il ruolo e le potenzialità della più importante risorsa naturale rinnovabile del nostro Paese: il patrimonio vegetale.

Consideriamo tale patrimonio secondo i classici metodi qualitativo e quantitativo. Dal punto di vista qualitativo, la flora d'Italia è la più ricca d'Europa. Essa è composta da circa 5.600 specie di piante vascolari spontanee. Si tratta di un numero molto elevato, se rapportato con quello dell'intero continente europeo (11.000 specie). Dunque più della metà delle piante dell'intera flora europea crescono in Italia, nonostante la superficie della nostra penisola sia solamente 1/30 di quella dell'Europa. Perciò l'antica denominazione, "Giardino dell'impero", corrisponde ad un fatto reale (Pignatti, 1988).

Di particolare interesse sono le specie che esistono solo in Italia, cioè le endemiche, che sono maggiormente rappresentative per la nostra flora. Esse sono 732, corrispondenti al 13% del totale:

Suolo, clima e vegetazione si combinano a costruire i nostri grandi paesaggi:

1) Il paesaggio dell'olivastro e del carrubo: il più meridionale fra tutti e quello che contrassegna le zone a clima più caldo-arido, più "nordafricano".

2) Il paesaggio del leccio e dell'olivo: il più tipicamente "mediterraneo", corrispondente ad un clima caldo meno arido, ma sempre con siccità estiva.

3) Il paesaggio del cerro e del castagno: più addentrato nelle valli o più alto sulle montagne, corrispondente a clima temperato-fresco.

4) Il paesaggio del faggio e dell'abete: schiettamente montano e proprio dei climi freschi e sensibilmente umidi per accentuata piovosità o per localizzarsi abituale di nebbie.

5) Il paesaggio dell'abete rosso e del larice: ormai quasi esclusivo delle montagne alpine e proprio di un clima di altitudine meno umido e più freddo del precedente.

Nelle opere di rimboschimento bisogna tener conto delle associazioni vegetali naturali.

Dal punto di vista quantitativo, poiché è impossibile dire quante piante ci siano in Italia, si tenta di dare una stima del loro peso totale, cioè la massa, o fitomassa. La cifra approssimativa, considerando che non si tratta di un valore costante,

secondo i dati statistici pubblicati dall'ISTAT, è di 1.200.000 tonnellate di materia organica secca. È possibile dare anche una stima della produzione di materia organica prodotta annualmente (grazie ai processi vegetativi): 225 milioni tonnellate.

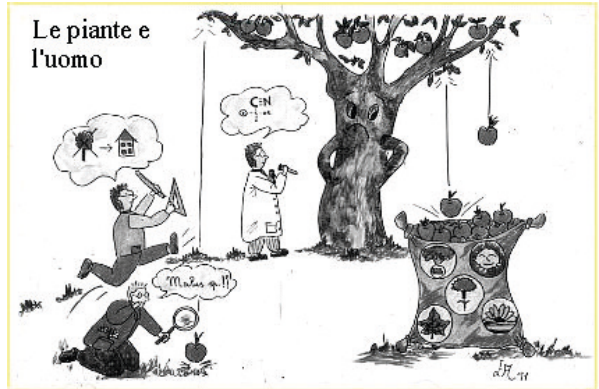
Paragonando questi concetti ad un normale deposito bancario, la fitomassa corrisponde al capitale depositato, la produzione corrisponde all'interesse annuo di questo capitale. Facendo i rapporti tra i due valori, risulta che la produzione annua è pari al 18% della fitomassa, un valore elevatissimo per i mercati monetari. C'è però una differenza fondamentale: il deposito bancario fornisce un reddito che può essere capitalizzato, invece la produzione vegetale viene anno per anno consumata dall'uomo.

Per questo la fitomassa resta praticamente invariata nel tempo, nonostante l'elevata produzione. Possiamo spiegarci queste cifre, apparentemente contraddittorie, ricordando che in Italia la vegetazione naturale è, su vastissime superfici, sostituita da colture, per lo più annuali (mais, frumento, girasole) ad elevata e rapida produzione e bassa fitomassa.

Questo sarebbe accettabile se tutto il prodotto fosse realmente necessario per l'alimentazione; tuttavia il mais non è coltivato per sfamare l'uomo, ma in prima linea come mangime per allevamento di suini, pollame e bovini.

Tale catena porta alla dissipazione di una parte notevole delle risorse agricole e condiziona negativamente la situazione ambientale italiana.

La considerazione generale che deriva dall'analisi quantitativa del



nostro ambiente vegetale è dunque che esso per natura può considerarsi molto ricco, e forse addirittura particolarmente favorito: però le trasformazioni dovute all'uomo hanno profondamente mutato in senso negativo questa situazione, generando aridità, erosione del suolo, dissesti ed alluvioni e intaccando gravemente il capitale naturale di cui si poteva disporre. Volendo esemplificare in modo concreto quanto detto, riferiamoci alla situazione della Campania.

I limiti dello sviluppo agro-industriale in Campania

La Campania è una regione in gran parte collinare e montuosa: su circa 1.3 milioni di ettari di territorio, la superficie agricola utilizzata è circa la metà e solo il 15% si trova in pianura. Con i suoi 5.708.000 abitanti la nostra regione si colloca al secondo posto dopo la Lombardia, raccogliendo un decimo della popolazione nazionale. Il processo di urbanizzazione e la mancanza di una politica territoriale hanno eroso la superficie agricola campana, soprattutto nelle aree migliori. Recenti dati indicano che la superficie improduttiva, imputabile alla diffusione degli insediamenti e delle infrastrutture, tende ad aumentare; viceversa, la superficie agricola è in continua diminuzione: dal 1970 al 1990 essa è calata del 16.7% (oltre 130.000 ettari).

Inoltre, l'agricoltura campana è caratterizzata da uno scarso grado di sviluppo tecnologico e da una insufficiente integrazione con i settori affini (Sesirca, 1995).

Alle soglie del terzo millennio la sfida per la nostra agricoltura è quella di potenziarsi, attrarre l'interesse dei giovani e produrre gli alimenti necessari senza danneggiare suolo, acqua e biodiversità; ciò rende indispensabile un forte potenziamento della ricerca scientifica.

Un tempo l'uomo utilizzava per la propria alimentazione migliaia di specie di piante. Nelle ultime decadi il numero delle specie coltivate, perché più produttive e remunerative, si è ristretto a poco più di trenta. Tali raccolti sono stati protetti con successo dagli attacchi degli organismi infestanti mediante l'uso di pesticidi chimici, molti dei quali, però, hanno indotto una resistenza nei parassiti. Pertanto per ottenere risultati efficaci sono necessarie dosi crescenti di pesticidi e ciò rappresenta un fattore di rischio per l'ambiente data la loro persistente e diffusa tossicità. Non è però solo questo fattore che spinge molti scienziati a sostenere che la biologia e l'ecologia devono avere un ruolo più importante in agricoltura rispetto alla chimica. Fino alla

metà degli anni ottanta tutto il mondo ha invidiato l'agricoltura statunitense che, facendo un largo uso di fertilizzanti chimici, combustibili fossili e pesticidi, ogni anno stabiliva nuovi record nella produttività dei raccolti e nel rendimento del lavoro. Oggi le stesse aziende si trovano a dovere fare i conti con una minore produttività, col deterioramento della qualità ambientale, con margini di profitto sempre più ridotti e rischi crescenti per la salute dell'uomo e degli animali. Una fetta sempre maggiore della società americana mette in discussione gli impatti ambientali, economici e sociali dell'agricoltura convenzionale. Di conseguenza, sono in molti a cercare di mettere a punto strategie alternative capaci di rendere il sistema più "sostenibile".

È in questa ottica che l'agricoltura sostenibile cerca di coniugare le tecniche conservative dell'agricoltura tradizionale con le moderne tecnologie. I progressi nel campo dell'allelopatia, un settore dell'ecologia chimica, che studia come una pianta influenzi la crescita e lo sviluppo di un'altra specie mediante il rilascio di sostanze chimiche nell'ambiente, ha fornito un contributo decisivo nell'individuare le rotazioni più appropriate dei raccolti ed il controllo di alcune specie infestanti mediante le tossine prodotte dai loro nemici naturali. Anche le biotecnologie, che utilizzano i processi biologici od organici per produrre o modificare i prodotti della natura, stanno fornendo metodi promettenti per ottenere piante dalle caratteristiche ottimali.

È necessario attuare programmi di ricerca per portare alla produzione altre specie della nostra flora che si dimostrino promettenti come fonte alimentare, medicinale e per impieghi industriali. Si auspica che lo studio delle piante aventi un interesse economico abbia sempre più un approccio interdisciplinare, riesaminando in primo luogo le specie utili dimenticate che in passato trovavano largo impiego (Aliotta, Salerno, 1998).

Quelle che abbiamo discusso sono le più realistiche possibilità offerte dalla biologia nel settore agro-industriale. Sono le tematiche scientifiche in discussione tra agronomi, botanici, biochimici, biologi molecolari, ecologi, fisiologi, genetisti, patologi vegetali e microbiologi. Il futuro dell'agricoltura sostenibile è eccitante non solo per quello che lascia intravedere, ma per la giusta filosofia che anima i diversi ricercatori impegnati. Bisogna anche ricordare che la ricerca scientifica in campo ecologico è abbastanza giovane, per cui la conoscenza dei fenomeni che vedono coinvolti gli organismi in natura richiede ancora molti sforzi, e, verosimilmente, saranno gli attuali giovani a fornire un contributo decisivo per la loro comprensione.

L'augurio è che la nostra Regione, le Province, i Comuni parteci-

pino a queste nuove esigenze ecologiche in misura sempre più consistente e diffusa. Occorre favorire l'impegno di quanti si adoperano nel mettere in comune le risorse economiche, le capacità progettuali per far crescere qualità e formazione nel settore agro-industriale. Inoltre, il processo di rinnovamento in atto nelle Università fa sì che queste siano da una parte più impegnate nelle ricerche legate al territorio e dall'altra mettano i nostri giovani in condizioni di attingere al patrimonio culturale nazionale e internazionale, di scambiare esperienze ai livelli più avanzati, di confrontarsi con fiducia e sicurezza con i problemi della ricerca contemporanea.